



REUSO DE INSERVÍVEIS COMO UMA DAS FORMAS DE REDUÇÃO NO IMPACTO AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO REALIZADO EM UMA EMPRESA DE RECAUCHUTAGEM DE PNEUS

Hugo Ferreira dos Santos (UFRN)

hugoow@hotmail.com

A?caro Monteiro de Medeiros (UFRN)

icaro_monteiro@yahoo.com.br

Luciano Fernandes Monteiro (UFS)

lucianofm@uol.com.br

Maria Betania Gama Santos (UFCG)

betaniagama@uaep.ufcg.edu.br

Wladimir Tadeu Viesi (UFS)

wviesi@uol.com.br

Nos dias atuais, em que os problemas de poluição do ar, da água e o aumento de resíduos sólidos sensibilizam cada vez mais as pessoas, as empresas e até mesmo a gestão pública, para os efeitos do uso indevido de produtos que causem danos à natureza, os custos para recuperação de áreas ambientalmente degradadas são elevados e torna-se mais barato preservar do que regenerar danos ambientais. Este estudo teve como objetivo explicitar os impactos causados pela destinação final indevida dos pneus inservíveis, propondo formas adequadas de se reciclar esses produtos e analisar detalhadamente uma dessas formas, a reutilização de pneus para o uso em transportes. A metodologia apresentada neste trabalho pauta-se em pesquisa bibliográfica e exploratória, mediante um estudo de caso realizado em uma empresa renovadora de pneus, sendo descritas as etapas que a empresa realiza para efetuar o reuso e reaproveitamento dos inservíveis. Uma das alternativas viáveis seria a criação de uma rede de logística reversa para que os produtos considerados como pneus inservíveis voltem em forma de matéria-prima para as fábricas que originaram este produto. Embora as ações aqui apresentadas possam ser consideradas como uma gota d'água no oceano fica claro que a intensão apresentado no trabalho é que cabe a todos nós cuidarmos agora do nosso planeta para que as futuras gerações possam viver de forma mais humana em um ambiente melhor. E, para que isto aconteça, é preciso que cada um de nós faça a sua parte e contribua para que nosso planeta não se acabe devido às ações inconsequentes da humanidade.

Palavras-chaves: Reuso de inservíveis, impacto ambiental, logística

1. Introdução

Com as transformações no processo produtivo e a integração crescente da economia mundial, a produção de bens e serviços extravasou o âmbito das fronteiras regionais e nacionais subvertendo os conceitos tradicionais de territorialidade, tornando-se cada vez presente a formação de redes de empresas fornecedoras e produtoras em localidades, regiões ou países, objetivando reduzir custos, encadeamento de conjuntos de atividades voltadas para o entendimento de mercados cada vez mais globalizados.

Segundo BARAT (2007), as atividades industriais, agrícolas, agroindustriais, de exploração de recursos naturais e de serviços formaram complexas cadeias produtivas em escala mundial, que deram origem a cadeia logística complexa para o abastecimento e escoamento de insumos e produtos.

Outro ponto de vista importante é que o transporte de cargas e passageiros através de veículos vem sendo realizado pelos seres humanos há muitos anos. Porém, BOWERSOX (2007) afirma que para a logística, o transporte corresponde à área operacional que posiciona geograficamente o estoque, tendo recebido atenção gerencial considerável nos últimos anos devido ao seu expressivo custo operacional. Com relação aos custos logísticos no Brasil, apenas os custos relacionados com o transporte correspondem a um percentual de 45% do total dos custos logísticos, sendo os demais percentuais representados da seguinte forma: armazenagem (35%), manutenção de estoques (12%) e administração logística (8%), POZO (2007).

A justificativa para um percentual tão significativo relacionado com a distribuição física dos produtos na cadeia logística, pauta-se na argumentação que a área de transporte é a que mais possui custos relacionados aos seus veículos, como por exemplo: despesas com combustível, manutenção dos veículos e compra periódica de pneus para reposição. Contudo, é comum observar que a reposição dos pneus destes veículos nas empresas brasileiras geralmente acontece devido às más condições das estradas que em muitas vezes são também responsáveis pela maioria dos acidentes automobilísticos, e quando os acidentes acontecem, uma série de custos atrelados à ocorrência surgem imediatamente, como avarias, indenizações, perda total do veículo e das cargas, entre outros.

A invenção da roda trouxe uma comodidade para a humanidade que foi se aprimorando através dos séculos e, nos dias atuais, pois seria impossível imaginar o mundo sem a invenção do pneu. Por outro lado, este produto representa um grande problema ambiental quando não tem mais serventia de uso, sendo comum observar nos terrenos baldios depósitos imensos de pneus inservíveis que muitas vezes deriva em vários problemas ambientais como, por exemplo, contribuir para a disseminação da dengue devido ao acúmulo de águas nas partes internas destes pneus, poluição visual do ambiente, abrigo para animais responsáveis por transmissão de doenças graves, entre outros.

Segundo BRAGA *et al.*, (2005), o uso de energia implica, pela 2ª Lei da Termodinâmica, na degradação de sua qualidade. Como consequência da lei da conservação da massa, os resíduos energéticos (principalmente na forma de calor), somados aos resíduos de matéria, alteram a qualidade do meio ambiente no interior do planeta Terra e uma das constatações mais importantes na questão demográfica é que já ultrapassamos o ponto de inflexão da curva de crescimento exponencial da população.

Porém, conforme observam estes autores, devemos ter em mente que mesmo que o problema da fome no mundo possa ser hoje atribuído a interesses políticos e econômicos dos países

desenvolvidos e não a uma superpopulação, em longo prazo teremos de encontrar um modo consensual de reduzir a taxa de crescimento populacional e o excesso de resíduos produzido por essa população, o qual também cresce em função do aumento populacional, contribuindo para agravar ainda mais a qualidade e as condições de vida no nosso planeta.

Nos dias atuais, em que os problemas de poluição do ar, da água e o aumento de resíduos sólidos sensibilizam cada vez mais as pessoas, as empresas e até mesmo a gestão pública, para os efeitos do uso indevido de produtos que causem danos à natureza, os custos para recuperação de áreas ambientalmente degradadas são elevados e torna-se mais barato preservar do que regenerar danos ambientais. A população se torna mais consciente e necessita de soluções imediatas referentes à produção de produtos que não causem danos ambientais, como por exemplo: encontrar formas mais adequadas para evitar o acúmulo de pneus inservíveis no planeta.

De acordo com BRAGA *et al.*, (2005) como resultado da utilização dos recursos naturais pela população surge a poluição, que é uma alternativa indesejável nas características, físicas, químicas ou biológicas da atmosfera, litosfera ou hidrosfera que cause ou possa causar prejuízo à saúde, à sobrevivência ou às atividades dos seres humanos e outras espécies ou ainda deteriorar materiais. Os poluentes são resíduos gerados pelas atividades humanas, causando um impacto ambiental negativo, ou seja, uma alteração indesejável. A poluição está ligada à concentração, ou quantidade, de resíduos presentes no ar, na água ou no solo. Para que se possa exercer o controle da poluição de acordo com a legislação ambiental, definem-se padrões e indicadores de qualidade do ar, da água e do solo, que se deseja respeitar em um determinado ambiente.

Na Constituição Federal Brasileira de 1988 (2007), as questões ambientais são consideradas como patrimônio nacional e das futuras gerações, sendo previstas também obrigações, principalmente com relação aos resíduos sólidos que são produzidos em grandes quantidades diariamente. Desta forma, determina-se na própria legislação que a manutenção da qualidade ambiental é de competência conjunta do Governo Federal, dos Estados e dos Municípios. Contudo, apesar destas competências estarem distribuídas entre as três esferas governamentais, percebe-se que ainda é insatisfatória a preservação do meio ambiente, por parte destes órgãos públicos.

Neste contexto, a Gestão Ambiental se torna um fator que deve nortear as ações para minimizar os danos ambientais causados pelos pneus inservíveis.

Este estudo teve como objetivo explicitar os impactos causados pela destinação final indevida dos pneus inservíveis, propondo formas adequadas de se reciclar esses produtos e analisar detalhadamente uma dessas formas, a reutilização de pneus para o uso em transportes.

A metodologia apresentada neste trabalho será baseada em uma pesquisa bibliográfica e exploratória, mediante um estudo de caso realizado em uma empresa renovadora de pneus do estado do Rio Grande do Norte. Sendo assim, serão descritas as etapas que a empresa, estudo de caso, realiza para efetuar o reuso e reaproveitamento dos pneus.

2. Estado da arte

2.1. Legislação ambiental sobre o descarte de pneus inservíveis

A legislação que se encontra em vigor no Brasil, decretada pelo CONAMA, ao que diz respeito ao descarte de pneus inservíveis é bastante rígida com as empresas que importam esses bens e os reformam. Porém, apesar deste rigor, o que parece acontecer é um esforço por parte dos envolvidos nessa legislação, para o não cumprimento da mesma.

Art. 6º. As empresas importadoras deverão, a partir de 1º de janeiro de 2002,

comprovar junto ao IBAMA, previamente aos embarques no exterior, a destinação final, de forma ambientalmente adequada, das quantidades de pneus inservíveis estabelecidas no art. 3º desta Resolução, correspondentes às quantidades a serem importadas, para efeitos de liberação de importação junto ao Departamento de Operações de Comércio Exterior – DECEX, do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. (RESOLUÇÃO Nº 258, CONAMA).

Essa legislação foi modificada pela instituição normativa número 8 do dia 20 de maio de 2008, que diz que vai bastar ao importador de pneus que apenas declare haver cumprido a chamada contrapartida ambiental e que mantenha comprovação disso em seus arquivos, para uma eventual fiscalização do IBAMA.

Conforme afirma SIMEÃO (2008):

Parece-nos inquestionável que o IBAMA deveria auditar as informações de cada uma das empresas importadoras, as quais, além de ter a obrigação de providenciar todos os documentos e facilidades para agilizar tais auditorias, também não são em grande número, o que torna absolutamente viável essa fiscalização. Essa tarefa do IBAMA deveria incluir o exame das licenças ambientais operacionais, bem como os comprovantes fiscais da tarefa ambiental realizada.

Realmente, não dá para entender por qual razão o IBAMA demonstra tanto empenho em não cumprir o que o Conama estabeleceu.

Essa legislação amplia o seu alcance também para as empresas que produzem pneus e para as que os reformam, como visto a seguir.

IV - a partir de 1 de janeiro de 2005:

- a) para cada quatro pneus novos fabricados no país, ou pneus novos importados, inclusive aqueles que acompanham os veículos importados, as empresas fabricantes e as importadoras deverão dar destinação final a cinco pneus inservíveis;
- b) para cada três pneus reformados importados, de qualquer tipo, as empresas importadoras deverão dar destinação final a quatro pneus inservíveis. (RESOLUÇÃO 258 DO CONAMA)

Somada essa Resolução 258 do CONAMA, a portaria Portaria nº 08/00 DECEX, a Lei nº 9.605/98 e o Decreto nº 3.179/99 a pretendida importação de pneus usados/carcaças é rigorosamente proibidas pelas normas brasileiras. Essa operação de importação e reforma é lucrativa para as empresas de reforma de pneus, já que as carcaças, como podem ser observadas na Figura 1, ficam expostas a céu aberto e, segundo a Resolução, entram no país com o preço médio de 1 (um) dólar.



Figura 1 – Carcaças de pneus inservíveis lançados a céu aberto.

Fonte: Programa parque vivo – CEAC/LABOMAR. www.parquevivo.ufc.br/oktiva.net/anexo/65213

No entanto, deve-se levar em consideração que estas carcaças possuem uma vida útil bem menor que um pneu que poderia ser produzido internamente no país e ainda traz consigo um problema: um considerável aumento dos resíduos de pneus existentes no Brasil.

Porém, a Portaria 08/00 DECEX, torna-se mais uma das legislações, que seria mais eficiente se fosse cumprida, mas o real paradigma é que ela não é.

Conforme observado por CARVALHO, (2006):

Entre 1990 e 2004, o número total importado foi superior a 34 milhões de unidades. Apenas em 2005, mais de 11 milhões de carcaças (o equivalente a quase 1/3 do montante importado nos 14 anos anteriores) ingressaram no território nacional. Se dispostos lado a lado, esses 11 milhões de carcaças formariam uma linha reta maior que à distância do Oiapoque ao Chuí.

Essas importações são nada mais que a tentativa dos países desenvolvidos de se livrarem de seu próprio lixo, jogando-o em outros países, protegidos pelo discurso de que estão ajudando tais países a se desenvolverem.

2.2. Pneus inservíveis e os danos causados ao meio ambiente

Os pneus possuem grande importância nas vidas das pessoas, sendo praticamente impossível que a sociedade deixe de consumir esse bem que é de vital importância para o transporte de passageiros e de cargas. Porém, a legislação vigente, que se refere ao descarte dos pneus inservíveis precisa ser rigorosa quanto ao descarte final deste produto, e é justamente por falta deste rigor que se tem observado um alto nível de descarte incorreto desse bem. Junto ao fator legislação existe também a dificuldade de descartar um pneu, já que o mesmo deve ser conservado em um lugar que o isole de riscos de incêndio e da proliferação de pragas e o mesmo também não pode ser aterrado, pois possui degradação muito lenta e tende a subir para a superfície.

Na hipótese de os pneus serem descartados de maneira imprópria na natureza, ocorre danos que podem ser divididos em dois tipos básicos: os danos ambientais propriamente ditos e os aumentos de pragas, como a dengue e outras, conforme já citados anteriormente. No primeiro caso, podem se citar que quando um pneu é atirado de forma alheia na natureza, este pode causar uma obstrução nas vias de escoamento das águas das chuvas, que poderá causar alagamentos de áreas habitacionais. Ainda nesse primeiro grupo de danos, se destaca outra maneira muito utilizada para se livrar dos pneus inservíveis, a queima deles. Essa queima, quando indiscriminada, pode causar uma quantidade exorbitante de danos ambientais, tais como mudança de clima, aquecimento global entre outro.

É importante destacar no segundo grupo de danos já citados, que os pneus quando jogados no meio-ambiente sem maiores preocupações podem causar um acúmulo de água que, por sua vez, gera um aumento de pragas que afetam diretamente a saúde dos indivíduos. Essas pragas podem ser dentre outras a dengue, a febre amarela e a malária. Uma constatação desse fato é o programa “Paraná rodando limpo”, que atua no Estado do Paraná e possui como principal meta o recolhimento de pneus inservíveis do meio-ambiente e a destinação ecologicamente correta para esses pneus. Esse programa, em apenas alguns anos de atuação, conseguiu retirar mais de 90% dos pneus que estavam no meio-ambiente. E esse fato, por si só, conseguiu uma diminuição drástica dos casos de dengue no Estado.

2.3. Definição do problema do estudo

Procurou-se pesquisar neste artigo a seguinte questão: qual o destino que os pneus inservíveis deveriam seguir para que os mesmos sejam eliminados corretamente?

Para responder a questão foram apresentadas várias propostas para que esses bens pudessem passar da condição de poluentes e inconvenientes para a condição de matéria-prima, novamente.

Ressalta-se que, devido aos processos de vulcanização sofridos pelos pneus, estes não podem ser completamente reaproveitados, mas algumas de suas partes são passíveis do reuso. E, para que isso se torne possível, é necessário que os pneus sejam cortados e triturados, em várias operações de separação dos diferentes materiais, obtendo-se borracha pulverizada ou granulada, que irá ter diversas aplicações.

A primeira solução vista para o reaproveitamento dos pneus inservíveis foi a reutilização desses para o transporte através de uma operação de recapagem ou recauchutagem. Essa solução será apresentada nesse estudo, visto que o volume de pneus descartados pelo Brasil anualmente é bastante considerável e as técnicas de recapagem ou recauchutagem ainda são pouco conhecidas e difundidas.

Com relação aos destinos reservados aos pneus, que antes eram tidos como resíduos é possível afirmar que é viável a utilização de pneus como combustíveis para fornalhas de empresas de cerâmicas, que hoje se encontram espalhadas por todo o Brasil, majoritariamente na região Nordeste, e que são responsáveis por um alto nível de poluição.

É evidente que a queima de pneus também é poluente. Porém, essa queima quando monitorada, pode se tornar muito menos agressiva ao meio ambiente que a queima do antigo combustível utilizado, a lenha. Essa substituição fornece a mesma energia de queima com um menor consumo de matéria-prima.

Outro possível destino para os pneus inservíveis seguirem é a utilização em misturas asfálticas, que utilizam a borracha dos pneus em sua composição, causando assim um aumento da qualidade do asfalto. Essa técnica utiliza aproximadamente a borracha de seis pneus para cada tonelada de mistura asfáltica.

As transformações químicas também fazem parte do grupo de destinos possíveis para os pneus inservíveis, essas transformações geram combustíveis sólidos, líquidos e gasosos. Porém, essas transformações exigem um alto controle de pressão e temperatura e por essa razão são menos utilizados.

Em menor escala de utilização, aparece também outro destino para os pneus em questão, a reutilização em empresas para que sejam fabricados calçados.

Apesar de citar muitos destinos possíveis para a reutilização dos pneus inservíveis, este estudo se aprofundou em apenas um deles, a recapagem. Esse processo foi estudado mais a fundo. E,

a seguir, são apresentados os dados obtidos através de um estudo de caso.

3. Estudo de caso

O estudo de caso que foi realizado para a construção desse estudo contou com a contribuição de uma empresa de recapagem existente na região.

Durante o desenvolvimento do estudo de caso, seguiu-se um roteiro dinâmico que possibilitou o fornecimento de informações sobre os processos de reaproveitamento dos pneus inservíveis.

A empresa renovadora de pneus em estudo começou sua história no ano de 1986, no estado do Ceará, e somente nove anos depois, conseguiu se expandir para os estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Maranhão.

No ano de 2001, a empresa se tornou uma das maiores representantes de recauchutagem de pneus com a borracha bandag, e no ano de 2003, a filial de Natal recebeu a certificação ISO 9001/2000, se tornando a primeira empresa de reforma de pneus no Norte-Nordeste a possuir esta certificação. Um ano mais tarde, as filiais da Paraíba e do Ceará, também, conseguiram a certificação.

4. Procedimentos metodológicos utilizados durante o processo de reforma

4.1 Limpeza

Deve-se remover toda a sujeira contida interna e externamente no pneu, de forma a facilitar a primeira inspeção. É necessário fazer escovações dos flancos, em equipamento adequado provido de escovas rotativas, para remover poeira e outras impurezas, de modo que os pneus sigam limpos para o processo de reforma.

A limpeza interna contribui para o aumento da vida útil das câmaras de ar.

A limpeza externa aumenta a vida útil dos envelopes (sistema pré-moldado) e dos moldes (sistema tradicional). Uma limpeza externa bem feita proporciona um melhor acabamento final, podendo inclusive dispensar a pintura do pneu.

4.2 Inspeção inicial

Selecionar as carcaças com boas condições para a reconstrução,

Eliminar todas as carcaças que apresentem defeitos, que impossibilitem a reconstrução com qualidade, segurança e garantia.

a) Inspeção externa

Banda de rodagem: devem-se retirar todos os corpos estranhos encravados (pregos, pedras, etc.), bem como examinar furos ou cortes, separações entre as partes. Certificando-se que eventuais desgastes irregulares não comprometam a integridade da carcaça,

Flanco: checar possíveis ondulações, cortes, fios de aço da carcaça expostos, descolamentos, emenda aberta, envelhecimento da borracha, contaminação provocada por materiais à base de petróleo,

Talão: certificar-se de que não há fios de aço danificados, quebra da borracha, rachaduras e sinais de queima (ebonitização) da borracha provocada por superaquecimento.

b) Inspeção interna

Examinar cuidadosamente o interno da carcaça quanto a descolamentos (bolhas de ar), rachaduras e avarias.

4.3 Raspagem

Remover a parte remanescente da banda de rodagem, deixando a carcaça com as dimensões corretas, conforme especificações do fabricante, para a aplicação da nova banda de rodagem.

As máquinas utilizadas são as raspadeiras, que devem ser providas de aros e acessórios que permitam o enchimento dos pneus a uma pressão entre 10 e 15 lb/pol.

Centralização perfeita da carcaça em todos os planos e, dependendo da máquina, devem estar providas de gabaritos que possibilitem a obtenção automática do raio da raspagem.

4.4 Escareação

Remover as áreas lesionadas através de equipamentos apropriados, com a finalidade de eliminar fios de aço oxidados, fios têxteis soltos, pontas das cinturas sobressalentes e demais irregularidades causadas por cortes ou perfurações.

Devem ser utilizadas as seguintes ferramentas para:

- a) Pneus radiais:

Escareação em borracha ou lonas de carcaça têxtil - Chicote elétrico de baixa rotação (3.000 rpm) ferro/tungstênio ou escova.

Escareação em aço - Turbina pneumática de alta rotação (20.000 a 30.000 rpm) ou esmerilhadeira elétrica, utilizando ponta montada (carburundum).

- b) Pneus diagonais:

Escareação da carcaça - Chicote elétrico de baixa rotação (3.000 rpm).

Ferramentas de tungstênio de vários formatos, raspinhas e escova.

Checar a qualidade das escareações, certificando-se de que as mesmas não tenham cantos vivos, fios têxteis soltos, pontas das cinturas metálicas sobressalentes ou borracha queimada. Caso contrário, as carcaças deverão retornar ao setor de escareação para retrabalho.

Avaliar se a extensão e se os totais de escareações estão dentro dos limites máximos permitidos.

Determinar a necessidade de utilização de manchões ou não em função do local da avaria e extensão da escareação.

4.5 Cola ou cimentação

Facilitar a união da banda de rodagem com a carcaça.

A aplicação pode ser feita das seguintes maneiras:

- a) Aplicação manual: pincel.
- b) Aplicação com pistola: dispositivo de pulverização, preferencialmente acionado por pressão pneumática, cabine para aplicação da cola com sistema de exaustão para eliminar os gases formados durante a aplicação.

4.6 Conserto

Identificar a região avariada e escolher o manchão mais adequado, respeitando as especificações técnicas de cada fabricante de manchões e o tipo de construção de cada pneu.

Identificar corretamente qual é a camada interna de borracha correspondente ao liner.

Demarcar com giz a superfície em correspondência da periferia do manchão.

Quando necessário, com o uso de um estilete, efetuar uma incisão superficial que facilite a

remoção somente do liner (apenas em alguns tipos de pneus radiais).

Com esmerilhadeira pneumática ou elétrica, escovar, utilizando escova de aço, ligeiramente a superfície da qual foi extraído o liner (inclusive o pequeno degrau formado na extremidade da incisão), deixando uma superfície rugosa o que facilitará a adesão do mancão.

Limpar toda a superfície da área tratada com o auxílio de um aspirador.

Aplicar no mancão e na área esmerilhada a cola correta, requerida pelo tipo de mancão.

Deixar secar, em local protegido de contaminação, pelo tempo determinado pelo fabricante da cola.

Aplicar o mancão na região preparada e roletá-lo do centro para as extremidades, eliminando as bolhas de ar.

4.7 Enchimento

Preencher a superfície escareada com material específico.

Preenchimento manual:

Aplicar quantas camadas de borracha forem necessárias para o preenchimento da escareação, acomodando cada camada, a fim de eliminar o ar retido.

Cortar com faca afiada os excessos das camadas de borracha.

Preenchimento com extrusora:

Regular a extrusora à uma temperatura de trabalho de aproximadamente 85 °C .

Preencher as escareações de modo contínuo e homogêneo, evitando bolhas de ar.

4.8 Preparação da banda

Por se tratar de um material já vulcanizado, a banda necessita em sua base de uma borracha não vulcanizada que ficará intermediária entre a carcaça e a banda, chamada de coxim. Esta folheta fará a união entre os dois elementos na vulcanização.

Para a aplicação desta borracha é necessário uma mesa especial, onde será feito o corte da banda na medida correta para a aplicação na carcaça, bem como a preparação e aplicação do coxim, tomando o cuidado de roletar para a retirada de eventuais bolhas de ar.

4.9 Aplicação de banda

Recolocar no pneu um volume de borracha equivalente àquele desgastado durante o rodar, mais o retirado na raspagem.

4.10 Vulcanização

Proporcionar a adesão perfeita entre a banda de rodagem já vulcanizada e a carcaça, mediante a vulcanização do coxim.

Utilizar autoclave com os pneus montados em aros e inflados. Regular a autoclave a uma temperatura máxima de 98,88 °C. Regular a pressão de inflação do pneu para 110 lb/pol.2. e da autoclave para 85 lb/pol.2. O tempo de vulcanização deve ser de 3 horas e 40 min, depois de ter atingido a temperatura de 88 °C.

4.11 Inspeção final

Examinar o pneu ainda quente, sobre um equipamento motorizado de forma a girá-lo, facilitando a visualização de partes dos pneus, como exemplo: emendas, mancoes aplicados

internamente e acabamentos. Providenciando, posteriormente, o seu envio aos respectivos clientes.

É apresentada na Figura 2 a reforma de pneus que antes eram vistos como inservíveis e agora podem ser utilizados como produtos novos, justificando a importância da logística reversa em produtos desta natureza.



Figura 2 – Pneus reformados. Fonte: Carlos Guimarães – Coluna Auto Esporte – Globo.
<http://colunas.autoesporte.globo.com/blogdaautoesporte/category/geral/page/2/>

5. Resultados e discussões

O objetivo que se pretendeu alcançar com neste trabalho foi explicitar os impactos causados pela destinação final indevida dos pneus inservíveis. Deste modo, ao longo do texto observa-se que mesmo com as explicações aqui elencadas, ainda existem muitas empresas no Brasil que não põem em prática as determinações impostas pela Legislação ambiental sobre os impactos causados dos pneus inservíveis que são jogados a céu aberto em terrenos baldios e que, de certa forma, esta prática habitual não é controlado com maior rigor pelas autoridades governamentais.

Quanto às propostas sugeridas pelos autores do trabalho, foi observado que uma das formas adequadas de fazer o aproveitamento destes pneus inservíveis seria a prática da reciclagem desses produtos. Portanto, como foi apresentado no próprio texto em desenvolvimento, o tópico relacionado com a metodologia descreve os procedimentos utilizados durante o processo da reforma de pneus inservíveis. Estes procedimentos são descritos de forma proposital para que haja uma maior participação das empresas que trabalham com o reuso de pneus, no sentido de contribuir para a diminuição do descarte destes, evitando a degradação ambiental e os impactos indesejáveis causados ao meio ambiente como já foi citado.

É de vital importância que a população também se sensibilize e passe a demonstrar interesse em resolver o problema do descarte indevido, a céu aberto, de pneus inservíveis.

Com relação à análise detalhada da reutilização de pneus para o uso em transportes, este objetivo foi atendido e minuciosamente descrito no tópico sobre os procedimentos metodológicos utilizados durante o processo de reforma.

Uma das alternativas viáveis seria a criação de uma rede de logística reversa para que os produtos considerados como pneus inservíveis voltem em forma de matéria-prima para as fábricas que originaram este produto.

Embora as ações aqui apresentadas possam ser consideradas como uma gota d'água no oceano fica claro que a intensão apresentado no trabalho é que cabe a todos nós cuidarmos agora do nosso planeta para que as futuras gerações possam viver de forma mais humana em

um ambiente melhor. E, para que isto aconteça, é preciso que cada um de nós faça a sua parte e contribua para que nosso planeta não se acabe devido às ações inconsequentes da humanidade.

5. Considerações finais

Os possíveis destinos para os pneus inservíveis apresentam soluções para a problemática dos resíduos sólidos. Porém, uma questão importante é como construir um novo paradigma sobre a reutilização do resíduo de pneus inservíveis e como despertar a participação popular para que esse processo funcione como esperado.

Propõe-se a realização de uma campanha semelhante a que está em atividade no estado do Paraná. Essa campanha gerou incentivos à população para ajudar na árdua tarefa de recolher todos os pneus atirados no meio-ambiente e entregá-los a entidades que fariam o seu descarte correto ou se aproveitariam desse resíduo utilizando-o como matéria-prima.

A campanha superou uma das maiores barreiras, que aparecem nos processos de reciclagem de materiais. Essa rede existe, atualmente, no Estado do Paraná, e ajuda a recolher os pneus inservíveis da natureza e dar o destino correto a esses bens.

Uma das alternativas viáveis seria a criação de uma rede de logística reversa para que os produtos inservíveis voltem em forma de matéria-prima para as fábricas que originaram este produto.

Fica claro, portanto, que as indústrias não são as únicas responsáveis para que as mudanças propostas por esse estudo venham a ocorrer. É de vital importância que a população também se sensibilize e passe a demonstrar interesse em resolver problema que nos dias atuais é o descarte indevido de pneus. Esse apoio da população é citado inclusive na resolução do CONAMA.

Finalmente foi apresentado um estudo de caso realizado na empresa OLICO - Renovadora de Pneus, mostrando as principais etapas necessárias ao procedimento da reforma dos pneus inservíveis, para que passem a ser utilizados como matérias-primas essenciais na confecção de um novo produto como justificativa viável da Logística Reversa no aproveitamento de resíduos desta natureza.

Referências

BARAT, J.; VIDIGAL, A.A.F.; GANDRA, M.; DUPAS, G. *Logística e transporte no processo de globalização: oportunidades para o Brasil*. São Paulo: Editora UNESP: IEEI, 2007.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L. *Introdução à engenharia ambiental*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BERTOLLO, S.A.M.; JÚNIOR, J.L.F.; VILLAVERDE, R.B.; FILHO, D.M. *Pavimentação asfáltica: uma alternativa para a reutilização de pneus usados*. Limpeza Pública. Rio de Janeiro, nº54, janeiro de 2008.

BOWERSOX, D.J.; CLOSS, D.J. *Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos*. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.

CARVALHO, S. *Brasil defende na OMC a proibição de importação de pneus usados*. Disponível em <http://www.opalc.org.br/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=106>. Acesso em 07 nov. 2008

CONAMA (2008) - Resolução nº258 de 26 de agosto de 1999, MMA, Brasília.

ETCHICHURY, C. *Pneus que rolam de volta à sociedade*. <www.ipuc.com.br/download/diretoriovirtual>. Acesso em 5 Nov. 2008.

<http://www.rodandolimpo.com.br/site/principal/>

GUIMARÃES, C. *Coluna auto esporte – Globo.* <http://colunas.autoesporte.globo.com/blogdaautoesporte>. Acesso em 28 de julho de 2010.

POZO, H. *Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística.* 4 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

SEGRE, N.C. *Reutilização de borracha de pneus usados como adição em pasta de cimento. Dissertação (Doutorado em Química) – Universidade Estadual de Campinas, Agosto, 1999.*

SIMEÃO, F. *Muitos não vão cumprir a legislação dos pneus.* Disponível em: <<http://www.parana-online.com.br/canal/direito-e-justica/news/12651/>>. Acesso em 04 nov. 2008.

PROGRAMA PARQUE VIVO: *Centro de Estudos Ambientais Costeiro CEAC/LABOMAR. Eusébio - CE* <<http://www.parquevivo.ufc.br/oktiva.net/1364/nota/61233>>. Acesso em 28 de julho de 2010.